

**МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ
2024-2025 учебный год
9 класс**

Время выполнения заданий – 180 минут.

Задача 1

Условие задачи

Сравните между собой по составу и строению атом серы и сульфид-анион. В каждой из строчек поставьте знак $>$, $=$ или $<$. **Всего – 8 баллов.**

Заряд ядра атома S		Заряд ядра аниона S ²⁻
Число электронов S		Число электронов S ²⁻
Число неспаренных электронов S		Число неспаренных электронов S ²⁻
Масса S		Масса S ²⁻

Указание. Число неспаренных электронов относится к основному состоянию.

Задача 2

Условие задачи:

Вещество X — кристаллогидрат голубого цвета, хорошо растворяется в воде, обладает дезинфицирующими, антисептическими, вяжущими свойствами.

Навеску X массой 6,242 г, растворили в воде и довели объем раствора до 500 мл. Из полученного раствора отобрали три пробы, объем каждой из которых составлял 100 мл. В первую пробу пропустили избыток сероводорода. При этом выпал осадок черного цвета, масса которого 479 мг. Ко второй пробе добавили избыток раствора хлорида бария, наблюдали выпадение осадка белого цвета, масса которого составила 1,165 г. Через раствор в третьей пробе пропустили постоянный электрический ток до полного прекращения выделения металла на катоде. Масса металла составила 318 мг.

1) Установите химические элементы, из которых состоит вещество X. В поля для ответов введите символы этих элементов в порядке возрастания их относительных атомных масс и число атомов каждого из них в одной формульной единице X. Например, для NaOH·H₂O ответ нужно ввести так:

Химические элементы, входящие в состав NaOH·H ₂ O	Н	О	Na
Число атомов каждого элемента	3	2	1

Химические элементы, входящие в состав вещества X				
Число атомов каждого элемента				

2) Составьте уравнения реакций, описанных в условии задачи:

Проба 1. _____

Проба 2. _____

Проба 3. _____

3) Подтвердите расчетами формулу кристаллогидрата. **Всего – 20 баллов.**

Задача 3

Условие задачи

При температуре 20°C к 400 мл раствора серной кислоты с массовой долей растворенного вещества 10 % и плотностью 1,066 г/мл прилили 250 мл 40 % раствора гидроксида калия плотностью 1,388 г/мл. Определите массовую долю соли в полученном растворе. Напишите уравнения всех возможных реакций, которые соответствуют условию задания. **Всего – 11 баллов.**

Задача 4

Условие задачи

Для получения ценного вещества смешали равные объемы SO₂ и O₂. В смесь внесли катализатор и создали необходимые температуру и давления. Полного превращения реагентов в продукты добиться не удалось: по окончании реакции в газовой смеси количество O₂ оказалось в 3 раза больше, чем количество SO₂.

1) Запишите уравнение реакции, формулу и название ценного вещества.

2) Во сколько раз число атомов кислорода в исходной смеси больше, чем атомов серы?

3) Чему равен выход ценного вещества? Ответ выразите в процентах и приведите в виде целого числа. **Всего – 7 баллов.**

Задача 5

Условие задачи

Молодой химик-лаборант Кислородов в четырех различных колбах приготовил водные растворы солей: хлорида магния, хлорида хрома (III), хлорида натрия, хлорида цинка и хлорида марганца (II), но по невнимательности забыл их подписать. В качестве реактивов для распознавания солей он использовал растворы гидроксида калия и карбоната калия.

1. Заполните приведенную ниже таблицу, указав в ней аналитические признаки (выпадение или растворение осадка, изменение цвета раствора, выделение газообразных веществ), сопровождающие реакции веществ с друг с другом.

	MgCl ₂	CrCl ₃	NaCl	ZnCl ₂	MnCl ₂
KOH					
K ₂ CO ₃					

2. Напишите уравнения реакций, сопровождающихся аналитическими признаками, в соответствии с таблицей. **Всего – 19 баллов.**